

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221646

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

G02F 1/13

G03B 35/00

(21)Application number : 09-039778

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 10.02.1997

(72)Inventor : MORI SUNAO

ISHIWATARI KAZUYA

KAWASAKI JUNJI

YOSHINO YOSHINARI

OZAKI TATSUMI

SHIMAMURA YOSHINORI

ARAI HIDEKATSU

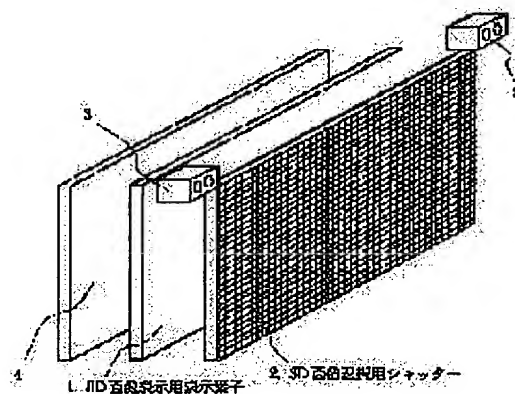
(54) STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute the change-over display of two-dimensional picture display and three-dimensional picture display in a single picture display device by using a liquid crystal element in a parallax barrier which is arranged between a stereoscopic picture display element and an observer.

SOLUTION: The device is provided with respective control systems, that is, a 3D display picture display element 1 capable of executing two-eye picture display, a 3D picture selecting shutter 2 for permitting only a right-eye picture to reach a right eye position by shielding a left eye picture within two-eye pictures and only a left-eye picture to reach a left eye position by shielding the right eye picture and an observer position measuring instrument 3 provided with two distance measuring instruments 3a and 3b.

Especially, the liquid crystal element such as a ferroelectric liquid crystal display element is use as the 3D picture selecting shutter 2. The back light 4 is arranged on the back surface of the 3D picture displaying display element using the liquid crystal display element. The liquid crystal element being a thin device with high definition for transmitting the display light of the 3D display picture display element 1 is desirable as the 3D picture selecting shutter 2 and respective kinds of liquid crystal display elements are used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221646

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁸
G 0 2 B 27/22
G 0 2 F 1/13
G 0 3 B 35/00

識別記号
5 0 5

F I
G 0 2 B 27/22
G 0 2 F 1/13
G 0 3 B 35/00

5 0 5

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平9-39778

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森 直

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 石渡 和也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 川▲崎▼ 純二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 伊東 哲也 (外1名)

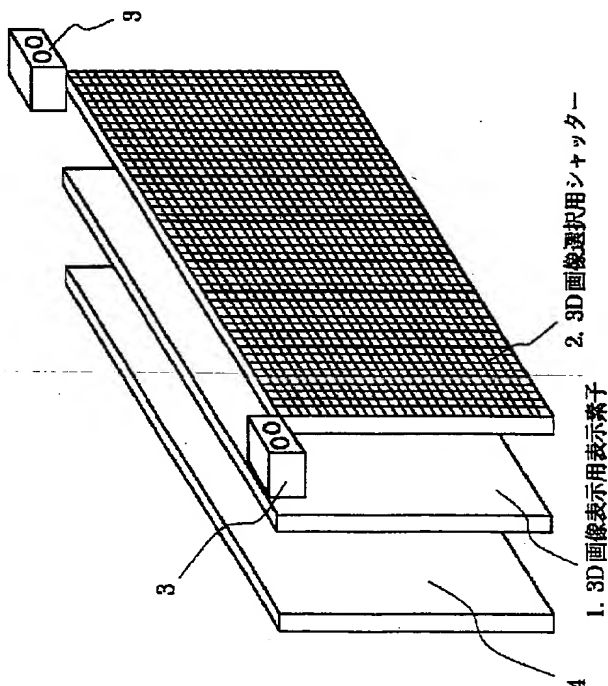
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 単一画面上で、2次元画像と3次元画像の切り換え表示および同時表示を可能とし、かつ3次元画像表示品位を落とすことなく、広い視認域を実現する。

【解決手段】 立体画像表示方式のバララックスステレオグラム法を用いた立体画像表示装置において、立体画像表示素子と観察者との間に配置するバララックスバリアに液晶素子を用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 二眼画像を表示可能な画像表示素子と、該画像表示素子と観察者との間に配置されて前記二眼画像のうち該観察者の右眼位置からの左眼用画像への視野を遮蔽可能であるとともに左眼位置からの右眼用画像の視野を遮蔽可能であるパララックスバリアとを具備し、パララックスステレオグラム法により3次元画像を表示する立体画像表示装置において、前記パララックスバリアに液晶素子を用いることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項2】 前記観察者の位置測定手段と、前記液晶素子の透光部と遮光部を前記観察者の位置に応じて制御する制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項1記載の立体画像表示装置。

【請求項3】 前記液晶素子の透光部と遮光部の面積を可変させることで2次元画像と3次元画像の同時表示を可能としたことを特徴とする請求項1または2記載の立体画像表示装置。

【請求項4】 前記液晶素子が強誘電性液晶表示素子であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の立体画像表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示素子の強誘電性液晶が、そのプレチルト角を α 、コーン角を 2θ 、見かけのチルト角を θ_a 、およびスメクチック層の傾き角を δ としたときに、 $\theta < \alpha + \delta$ 、および $\theta > \theta_a > \theta/2$ なる関係を満足する配向状態を有するものであること特徴とする請求項4記載の立体画像表示装置。

【請求項6】 前記液晶素子が前記画像表示素子の表示面上に配置されており、該液晶素子の透光部および遮光部を形成するための画素は、幅が前記画像表示素子における絵素の $1/3$ より小さいことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パララックスステレオグラム法により3次元画像の表示が可能な立体画像表示装置に関し、特に、特別な作業無しに2次元画像および3次元画像のいずれの表示もが可能なだけでなく、さらに2次元画像および3次元画像双方の同時表示も可能な立体画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、3次元画像表示の手法として、左右画像情報を別個に左右眼に入力するために観察者は画像情報選択のために情報選択機能を有する眼鏡をかける必要があった。一方、眼鏡無しの手法として3次元表示素子上に左右画像情報に指向性を持たせるスリットやレンチキュラレンズ等を配置する方法が用いられ改善がなされている。さらに、最近ではコンピュータの普及とネットワークの整備が進み、パーソナルユースからビジネスユースの広範囲にわたりコンピュータモニタを通して

様々な情報を自由に見ることができるようになった。様々な情報の中には3次元画像情報も含まれている。

【0003】ところで、従来の3次元画像表示装置においては、3次元画像表示を見るためには眼鏡をかけなくてはならないという煩わしさがあつたり、上記スリットやレンチキュラレンズを配置したものでは観察者の3次元画像の視認域が狭いといった問題があつた。前記スリットやレンチキュラレンズを使用する方式で3次元画像視認域を広げるために3次元画像表示素子上に多眼画像情報を表示させる方法が探られるが、その場合、同一の3次元画像であっても表示情報量が増加するなどして解像度を落とすといった問題が生じている。

【0004】また、観察者の3次元画像の視認域を広げる方式として、特開平5-100009には、表示装置に対する観察者の位置を検出し、その位置に応じて表示装置のパララックスバリアの位置を制御することが開示されている。しかしながら、この方式では2次元画像表示と3次元画像表示とを任意に切り換えたり、同一画面上の任意の部分に3次元画像を表示し、他の部分は2次元画像を表示するというように2次元画像と3次元画像を同時に表示することはできなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、単一の画像表示装置で眼鏡をかける等の特別な作業無しで3次元画像を見ることを可能にし、2次元画像表示と3次元画像表示の切り換え表示が可能で、かつ、単一画面上で2次元画像と3次元画像を同時に表示できる画像表示装置を提供することを目的とする。本発明は、さらに、観察者の移動に追従して、2次元および3次元画像表示品位を落とすことなく、広い視認域を実現することをさらなる目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用】上記の目的を達成するため本発明では、立体画像表示方式のパララックスステレオグラム法を用いた立体画像表示装置において、立体画像表示素子と観察者との間に配置するパララックスバリアに液晶素子を用いることを特徴とする。

【0007】本発明の一実施例において、前記パララックスバリアはスリットバリアである。また、この立体画像表示装置は、情報伝達装置に用いられる。そして、該情報伝達装置は観察者までの距離測定または位置測定機能を持ち、かつ、スリットバリアとしての前記液晶素子の開口部(透光部)と遮光部の面積を、観察者の移動量に連動させ任意に可変させる。さらに、スリットバリアとしての前記液晶素子の開口部と遮光部の面積を任意に可変させることで、2次元画像表示と3次元画像表示を同時に可能としている。前記スリットバリアとしての液晶素子としてはモノクロ画像表示に用いられるものと同様の光透過型の強誘電性液晶素子が用いられる。その強

誘電性液晶素子に用いられる強誘電性液晶は、そのプレチルト角を α としたときに、

【0008】

【数1】

$$\theta < \alpha + \delta \text{ および } \theta > \theta_a > \theta / 2$$

なる関係を満足するコーン角 2θ 、見かけのチルト角 θ_a 、およびスメクチック層の傾き角 δ なる配向状態を有する。また、前記液晶素子は前記画像表示素子の表示面上に配置されており、該液晶素子の透光部および遮光部を形成するための画素は、幅が前記画像表示素子における絵素の $1/6$ 程度に設定されている。スリットバリアとしての前記液晶素子の画素の幅は、該スリットバリアを観察者の移動に追従して移動させる際の左右各眼用画像の S/N 比、すなわち立体画像の解像度の変動を感じさせないために $1/3$ より小さくするのがよい。

【0009】

【発明の実施の形態】図1に本発明の実施の一形態に係る立体画像表示装置の概略図を示す。以下においては、特別に断らない限り、2次元画像を2D、3次元画像を3Dと表記して説明する。

【0010】図1の装置は、二眼画像の表示が可能な3D表示用画像表示素子1、二眼画像のうち右眼位置には左眼用画像を遮蔽して右眼用画像のみを、左眼位置には右眼用画像を遮蔽して左眼用画像のみを到達させるための3D画像選択用シャッタ2、および2台の距離測定装置3a、3bを備えた観測者位置測定装置3（図1では距離測定装置3a、3bのみが図示されている）と各々の装置1～3の制御系から成り立っている。特に、3D画像選択用シャッタ2としては強誘電性液晶表示素子等の液晶素子が用いられる。3D画像選択用シャッタ2の制御系には観測者位置測定装置3の出力がフィードバックされており、3D画像選択用シャッタ2の表示制御パラメータとしている。図1ではこれらの制御系の図示は省略した。図1の装置においては、3D表示用画像表示素子1として液晶表示素子を用い、3D画像表示用表示素子の背面にバックライト4を配置している。3D表示用画像表示素子1としてはこのようなバックライト4を用いない自発光型ディスプレイ、例えばCRT、プラズマディスプレイ、ELディスプレイを用いることも可能である。

【0011】次に、本発明で重要な機能を果たす図1中の3D画像選択用シャッタ2について若干の説明を加えておく。3D画像選択用シャッタ2としてはできる限り薄いデバイスで3D表示用画像表示素子1の表示光を透過する機能を持ち、かつ高精細な液晶素子が望ましく、各種の液晶表示素子の使用が可能である。特に本実施形態では素子構成が単純で高精細な液晶表示素子として強誘電性液晶表示素子を使用する。

【0012】先ず、この強誘電性液晶表示素子に用いられる強誘電性液晶について補足説明しておく。液晶表示

素子には様々な液晶のものがあり、駆動方式も様々なものが存在している。その駆動方式の中でも、素子構成が単純で大画面化の容易な単純マトリックス方式が広く用いられている。単純マトリックス方式を用いることが出来る液晶の中に、強誘電性液晶がある。この強誘電性液晶分子の屈折率異方性を利用して偏光素子との組み合わせにより透過光線を制御する型の表示素子がクラーク（clark）およびラガーウォール（Lagerwall）により提案されている（特開昭56-107216号公報、米国特開第4367942号明細等）。この強誘電性液晶は、一般に特定の温度域において、非らせん構造のカイラルスメクチックC相（SmC*）またはカイラルスメクチックH相（SmH*）を有し、この状態において、加えられる電界に対応して第1の光学的安定状態および第2の光学的安定状態のいずれかを取り、かつ電界の印加のない時はその状態を維持する性質、すなわち双安定性を有し、また電界の変化に対する応答も速やかであり、高速ならびに記憶型表示素子として広い利用が期待されている。

【0013】強誘電性液晶がメモリ性を有することは、本実施形態に係る画像表示装置を完全に2D画像表示のみに使用する際は、3D画像選択用シャッタ2として使用していた強誘電性液晶表示素子を透過状態でメモリ状態にすれば、3D画像表示用表示素子1単体の解像度を落とすことなく2D表示が実現できるという点で好ましい。

【0014】ここで、強誘電性液晶がメモリ性を有することのできる条件について説明を加えておく。強誘電性液晶の配向状態は大別してC1、C2の2種があり、図2に示すスメクチック相のシェブロン層構造の違いで説明される。図2の中の符号31はスメクチック相のシェブロン層を、符号32はC1配向領域を、符号33はC2配向領域をそれぞれ示している。スメクチック液晶は、一般に層構造を持つが、SmA相からSmC相またはSmC*相に転移すると層間隔が縮むので、図2に示すように層が上下基板（30a、30b）の中央付近で折れ曲がった構造（シェブロン構造）をとる。ここで、折れ曲がる方向（配向状態）は、図2に示すようにC1とC2の2つが有り得るが、よく知られているように一軸性配向によって基板界面の液晶分子は基板に対して角度をなし（プレチルト）、その方向はラビング方向に向かって液晶分子が頭をもたげる（先端が浮いた恰好になる）向きである。このプレチルトのためにC1配向とC2配向とは弾性エネルギー的に等価でなく、ある温度で転移が起こることがある。また、機械的な歪みで転移が起こることもある。図2の層構造を平面的に見るとラビング方向Aに向かって、C1配向からC2に移るとき境界34はジグザグの稲妻状でライトニング欠陥と呼ばれ、C2配向からC1配向に移る時の境界35は幅の広い緩やかな曲線状で、ヘヤピン欠陥と呼ばれる。

【0015】ここで、強誘電性液晶を配向させるために一軸性配向処理が施された一対の基板を備え、該一対の基板を、一軸性配向処理方向が相互にほぼ平行で同一方向になるように対向配置した液晶表示素子において、強誘電性液晶のプレチルト角を α とし、チルト角(コーン角の $1/2$)を θ とし、 S_nC^* 相の層傾斜角を δ とし、強誘電性液晶は次式で表される配向状態を有するようになると、C1配向状態に於てシェブロン構造を有する4つの状態が存在する。

【0016】

【数2】

$$\theta < \alpha + \delta$$

この4つのC1配向状態は、従来のC1配向状態とは異なっており、なかでも4つのC1配向状態のうち2つの状態は、双安定状態(ユニフォーム状態)を形成している。ここで無電界時のみかけのチルト角を θ_a とすれば、C1配向状態の4つの状態のうち、次式の関係を示す状態をユニフォーム状態という。

【0017】

【数3】

$$\theta > \theta_a > \theta/2$$

ユニフォーム状態においては、その光学的性質からみて液晶分子(ダイレクタ)が上下基板間で振じれていないと考えられる。図3(A)はC1配向の各状態でのダイレクタ配置を示す模式図である。図中51～54は各状態におけるダイレクタをコーンの底面に投影し、これを底面方向から見た様子を示しており、Cダイレクタと呼ばれる。図3において、符号51および52がスプレイ状態、符号53および54はユニフォーム状態と考えられるCダイレクタの配置である。同図から分るとおり、ユニフォームの2状態53と54においては、上下いずれかの基板界面の液晶分子の位置がスプレイ状態の位置と入れ替わっている。図3(B)はC2配向を示しており、界面のスイッチングはなく内部のスイッチングで2状態55と56がある。このC1配向のユニフォーム状態は従来用いられていたC2配向における双安定状態より大きな見かけのチルト角 θ_a を生じ、輝度が大きく、しかもコントラストも高い。

【0018】上述した双安定状態を呈するユニフォーム状態を用いた強誘電性液晶表示素子の駆動特性として、第一の安定状態から他方の安定状態へはある一定以上の電界印加により達成される。さらに、元の安定状態に戻すには印加電界の極性を反転させればよい。

【0019】以上、説明したように強誘電性液晶表示素子は単純構成で高精細化が容易で、かつ、メモリ性を有するなど、3D画像選択シャッタとして優位性を備えている。

【0020】図4は本発明に係る立体画像表示の動作原理図である。図4(A)において、3D画像表示用表示素子1には左目用画像情報(L)と右目用画像情報

(R)が表示されている。3D画像表示用表示素子1と観察者5の間には3D画像選択用シャッタ2なるものが配置されており、開口されている領域と遮光されている領域に分かれている。観察者5の左目(L)には3D画像選択用シャッタ2の開口部2aから3D画像表示用表示素子1の左目用画像情報(L)は見えるが、3D画像表示用表示素子1の右目用画像情報(R)は3D画像選択用シャッタ2の遮光部2bにより見ることはできない。同様に、観察者5の右目(R)には3D画像選択用シャッタ2の開口部から3D画像表示用表示素子1の右目用画像情報(R)しか見えない。3D画像表示用表示素子1の左目用画像情報(L)は3D画像選択用シャッタの遮光部2bにより見ることはできない。これにより、観察者は3D画像表示用表示素子1に表示された画像を3D画像として視認することが可能となる。

【0021】観察者5が図4(B)のように移動した場合、観察者5の左目、右目は共に3D画像表示用表示素子1上の左目用(L)、右目用画像情報(R)の混在した状態を見てしまうことになり、3D画像として視認できなくなっている。そこで、本実施形態においては、観察者の視点の移動をカメラやビデオカメラで用いられている測距システムで測定し、観察者までの距離および移動量を算出し、3D画像選択用シャッタ2に使用する強誘電性液晶表示素子の表示情報としてフィードバックをかける。すなわち、3D画像選択用シャッタ2の表示を図5のように観察者の視点の移動に伴い、開口部2aの一部の画素がON状態(透過状態)からOFF状態(遮光状態)へ、かつ、遮光部2bの一部の画素がOFF状態からON状態へと変化するように変える。これにより、観察者5の移動後の視点から左右画像情報が左右眼で別個に視認できるような新たな開口部と遮光部となり、3D画像として視認が可能となる。

【0022】本実施形態において、画像表示装置の一部のみに3D表示をさせたい場合、該当する領域のみ開口部と遮光部を形成表示させればよい。その他の領域のすべてをON状態にすればそこには2D表示がなされ、単一画面上に2D表示と3D表示の混在表示が可能となる。また、すべての画素をON状態にすれば2D表示が可能である。この際には3D画像表示用表示素子1は従来のディスプレイとなら変わらない画像情報を出力させればよい。

【0023】以上、本実施形態によれば、情報伝達装置等を用いられる画像表示装置において、眼鏡等を用いることなく3D表示を可能とし、かつ2Dと3Dの混在表示を可能とし、さらに表示画面全体の画質を落とすことなく2D単独表示を可能にした。また、観察者の視点の移動に伴い3D画像選択用シャッタ用液晶素子全面の開口部と遮光部を視点移動に同期させて可変することで3D表示の視認領域を拡大することが確認できた。

【0024】さらに、3D画像選択用シャッタとしては

透過型フラットディスプレイが使用可能であるが、透過型フラットディスプレイの中でメモリ性を有する強誘電性液晶表示素子を用いることで、2D表示と3Dが混在した場合における2D表示部分の表示状態を書きかえる必要がないため、システム全体の消費電力を低く抑えることも出来、また、強誘電性液晶表示素子は単純マトリクス駆動構成であることから高精細の3D画像選択用シャッタを実現できた。

【0025】

【実施例】

実施例1

図6は、上述の実施形態における3D画像選択用シャッタ2として使用する強誘電性透過型フラットディスプレイの表示素子構成を示す。以下に図6の表示素子の作成方法を示す。図6の表示素子は、厚さが1.1mmの2枚のガラス基板11a, 11bを備えており、これらの基板11a, 11b上には厚さ約1500Åのストライプ状ITO透明電極12a, 12bがスパッタ法により形成されている。これら透明電極12a, 12bと配向制御膜13a, 13bの間に絶縁層10a, 10bを配置した。絶縁層はPZT-6（触媒化成（株）社製）を用い、展色板を用いた印刷法によりITOが形成されている基板上に印刷し、80度3分間予備乾燥後、300度で本焼成を行ない形成した。その上に配向制御膜を形成するために、日立化成（株）社製ポリアミド酸LQ 1802の1%NMP溶液を用いて、スピナーで塗布後

ポリミジン系混合液晶A

-3℃	59℃	80℃	85℃
Cryst.	→ SmC*	⇌ SmA	⇌ Ch
	57℃	79℃	85℃
チルト角	$\theta = 14^\circ$ (30℃)		
層の傾斜角	$\delta = 11^\circ$ (30℃)		
見かけのチルト角	$\theta_a = 11^\circ$ (30℃)		

上記ポリミジン系混合液晶Aを用い、表示画素上でのブレチルト角がたとえば17°となる配向制御膜をもつ素子を形成した。

【0030】3D画像表示用表示素子1としてはCRT、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ、液晶ディスプレイ等いずれも使用できるが、本実施例では上述した強誘電性液晶ディスプレイと同様の構成を有し、同様の方法で作成したものを使用した。ただし、表示画素サイズを92μm×292μm、画素間8μmとし、さらに1絵素を赤、青、緑の画素構成で形成して1絵素サイズを300μm×300μmとした。カラーフィルタはガラス基板11a, 11bと透明電極12a, 12bとの間に予め形成しておいた。

【0031】上述のようにして作成された3D画像表示用表示素子1および3D画像選択用シャッタ2、3D画像表示用表示素子1の背面に配置するバックライト4、

270度60分焼成することで形成した。

【0026】上述の方法で配向制御膜を形成するまですべて同条件で作成された基板を、上下2枚(11aおよび11bとして)組み合わせた時、配向制御膜13a, 13bによる配向方向が略平行となるように各基板の配向制御膜に一軸配向処理をラビング法により行なった。ラビングに用いる布としてナイロン66を材質とする毛足の長さが4mmのものを直径15cmのステンレス製ローラに巻き付け、1000rpmの条件で行ない上記の一軸性配向処理を行なった。以上のように配向処理を施した一対の基板11a, 11bの一方に、ギャップ保持のためのスペーサおよび接着性樹脂を散布した後、基板11aと11bを重ね合わせ、これらの基板間を圧着し、基板周辺をシール剤で封止後、図6に符号18で示されるような注入口より液晶を注入、注入口を封止し液晶表示素子を作成した。

【0027】上記液晶表示素子の表示画像サイズは42μm×42μm、画素間8μmである。これを図1の3D画像選択用シャッタ2として用いた。

【0028】本実施例で作成された素子に注入した液晶は強誘電性液晶（ポリミジン系混合液晶A）を用いた。以下に本実施例で用いた強誘電性液晶の相転移温度および物性値を示す。

【0029】

【表1】

観測者までの距離測定用にカメラ用に用いられている測距システム2台3a, 3b並びに図示しない3D画像情報出力装置、3D画像選択用シャッタ用強誘電性液晶表示素子表示制御装置および測距システム制御系を用いて図1に示す構成のシステムを組み立てた。

【0032】図7はその表示状態を示す。今、図7(A)に示すように、ある観測者ポジションから3D画像認識ができるように3D画像表示用表示素子1の2絵素を用いて左目用画像情報と右目用画像情報を表示している。実際には縦のストライプ状に左画像と右画像を配置し表示している。一つの表示絵素(300μm×300μm)に対して3D画像選択用シャッタ2の36画素分(50×6μm×50×6μm)が対応している。すなわち、Rを右目に到達させるために、3D画像選択用シャッタ2の符号1から6で示される6列分の画素を開口して(画素をON状態)、その両端の36画素分ずつ

(a ~ f と A ~ F) を遮光状態 (画素を OFF 状態) にしている。このとき、3 D 画像選択用シャッタ 2 としての強誘電性液晶表示素子は、ストライプ状の表示をしている。図 7 (B) に全体像の概略を示す。この状態から、観察者の視点 (位置) が紙面に向かって左方向に移動したとする。本実施例の装置では 2 個の測距システム 3 a, 3 b (図 1 参照) の出力差分から観察者の移動量を算出し、その移動量に伴い開口部を遮光し、遮光部を開口して再表示を行なう。すなわち、移動量に伴い順次、a 列画素を ON 状態、b 列画素を ON 状態、c 列画素を ON 状態、d 列画素を ON 状態、e 列画素を ON 状態、f 列画素を ON 状態に切り換え、これに対応して、6 列画素を OFF 状態、5 列画素を OFF 状態、4 列画素を OFF 状態、3 列画素を OFF 状態、2 列画素を OFF 状態、1 列画素を OFF 状態に切り換えながら、3 D 画像選択用シャッタ 2 の強誘電性液晶素子の再表示を行なう。逆に、右への移動量に伴い順次、A 列画素を ON 状態、B 列画素を ON 状態、C 列画素を ON 状態、D 列画素を ON 状態、E 列画素を ON 状態、F 列画素を ON 状態とし、これに対応して、1 列画素を OFF 状態、2 列画素を OFF 状態、3 列画素を OFF 状態、4 列画素を OFF 状態、5 列画素を OFF 状態、6 列画素を OFF 状態として 3 D 画像選択用シャッタの強誘電性液晶素子の再表示を行なう。これにより、観察者は移動しても、3 D 画像の反転や画像のボヤケが生じず、良好な 3 D 画像表示認識ができることが確認された。

【0033】比較評価として、3 D 画像選択用シャッタ 2 に固定ストライプ表示で 3 D 画像情報を表示し、観察者が 3 D 情報と認識できる観察位置から左右に移動したところ、ほんの少しの移動に対しても 3 D 画像情報が乱され、画像がぼやけてしまった。この傾向は 3 D 画像表示用表示素子 1 の解像度を上げるにつれて顕著にみられた。逆に解像度を下げるにつれて、3 D 画像選択用シャッタ 2 のストライプ表示幅が荒くなり、目障り感が増してきてしまった。これら弊害を避けるためには高解像度液晶素子を用いて、視点の移動に感度良く追従するシステムが必要であり、本発明に従って高精細液晶素子を 3 D 画像選択用シャッタとして用い、視点の移動量により開口部と遮光部を変化させられるシステムは良好な 3 D 画像表示装置であることが確認された。

【0034】また、図 7 (B) では液晶素子 2 の全面について遮光部と開口部からなるストライプ表示をし、3 D 画像表示用に対応しているが、液晶素子 2 の一部のみについて開口部と遮光部からなるストライプ表示をすれば、そのストライプ表示部を 3 D 画像情報表示用ウインドウとして用いることもできる。その際、液晶素子 2 のストライプ表示以外の領域の画素を開口状態にすれば、その領域は通常の 2 D 画像表示用モニタとして何ら変わることなく用いることができる。さらに、3 D 画像選択用シャッタ (液晶素子 2 の画素) をすべて開口させれば、表示素子 1 の全面を 2 D 画像用モニタとして使用することができる。

【0035】実施例 2

実施例 1 で用いた全く同様のシステムを用いて、上下方向の観察者の移動に対しても、3 D 画像情報の視域を拡大させる手法について以下に記述する。図 8 は本実施例に係る 3 D 画像表示に対する前記システムの使用例の説明図である。図 8 (B) はシステム全体の表示概略図であり、図 8 (A) は観察者の視点の移動に対して、3 D 画像情報認識を可能とする表示状態変化の説明図である。

【0036】今、観察者の視点の位置が紙面上に移動した場合、3 D 画像選択用シャッタ 2 は、図 8 (A) 中の * 領域を OFF 状態から ON 状態へ表示を変え、かつ ON 状態だった 5, 6, 15, 16, 25, 26, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 51, 52, 53, 54 を OFF 状態に表示を変える。これにより、先の視点で見えていた R, L の画像がそれぞれ右目、左目に入力され 3 D 画像情報が損なわれることなく認識された。

【0037】本実施例でも 2 D / 3 D の混在表示が可能であり、2 D, 3 D の単独表示も可能である。

【0038】特に、本実施例では強誘電性液晶表示素子を用いたことで、高精細化が比較的容易に実現でき良好な 2 D / 3 D 表示切り替え、および 2 D / 3 D 混合表示が可能であり、かつ視点の追従を実現することにより 3 D 視認域の拡大が実現された。また、強誘電性液晶の持つメモリ性の特徴から、3 D 画像表示用表示素子の本来の解像度を低下させることもなかった。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、液晶素子を 3 D 画像選択用シャッタとして使用することで 2 D / 3 D 表示の切り替え表示、および 2 D / 3 D 画像混在表示ができ、かつ観察者の視点移動追従に適した表示素子が実現できることにより、3 D 表示に関しては観察者の 3 D 表示視認域を従来のものより拡大した立体画像表示装置を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係る 3 D / 2 D 画像表示システムの構成概略図である。

【図 2】 スメクチック層の配向モデルを示した図である。

【図 3】 (A) は C1 配向の各状態における基板間の各位置でのダイレクタの配置を示す模式図、(B) は C2 配向を示す模式図である。

【図 4】 本発明に係る 3 D 表示の動作原理説明図である。

【図 5】 図 1 のシステムにおける 3 D 画像選択用シャッタとしての液晶素子の動作説明図である。

【図 6】 図 1 における 3 D 画像選択用シャッタとして用いられる強誘電性液晶素子の構成図である。

【図7】 本発明の実施例1に係る装置構成図および動作説明図である。

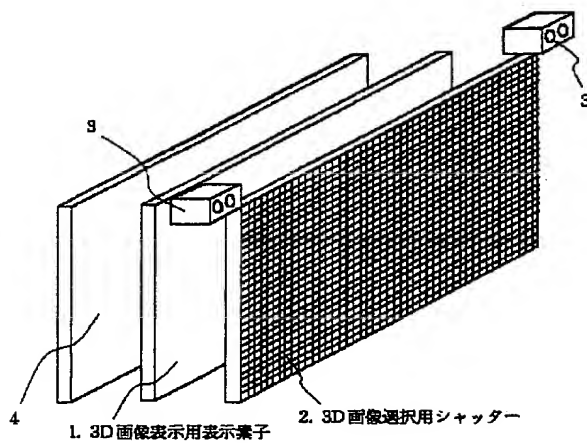
【図8】 本発明の実施例2に係る装置構成図および動作説明図である。

【符号の説明】

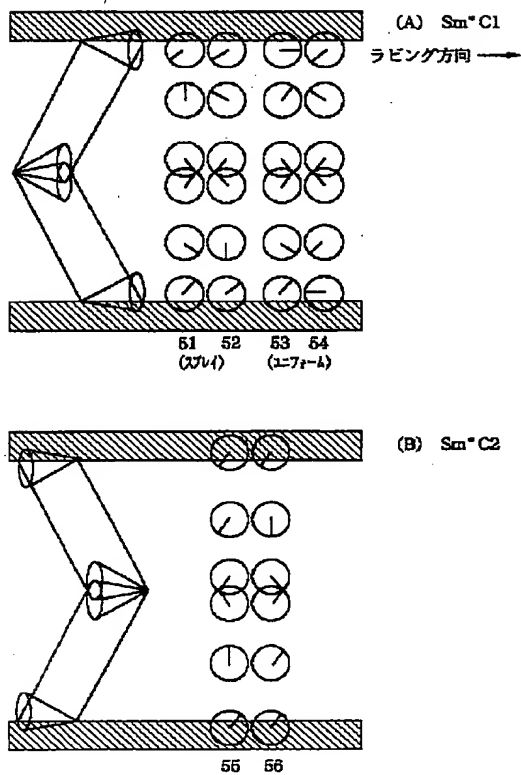
1：、2：液晶素子（3D画像選択用シャッター、強誘電性液晶表示素子）、2a：開口部、2b：遮光部、3a、3b：距離測定装置、4：バックライト、10a、

10b：絶縁層、11a、11b：ガラス基板、12a、12b：透明電極、13a、13b：配向制御膜、14：スペーサ、15：接着性樹脂、16：シール剤、17：液晶層、18：注入口、19：絶縁層、30a、30b：ガラス基板から配向制御膜までの表示素子基板、31：スメクチック層、32：C1配向、33：C2配向、34：ライトニング欠陥、35：ヘアピン欠陥。

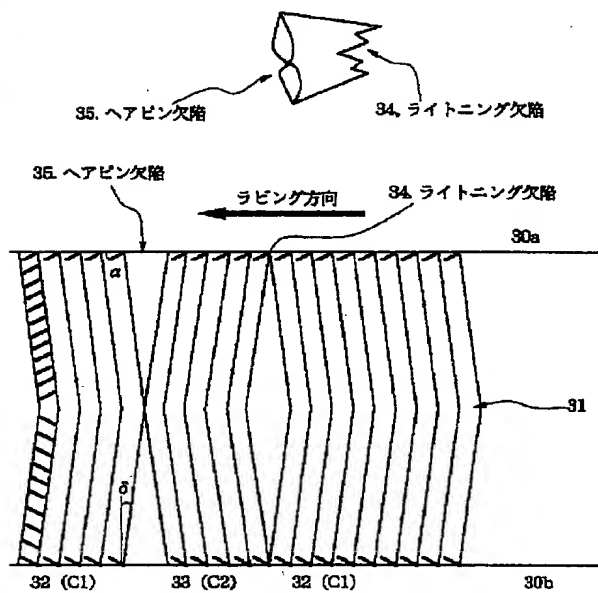
【図1】



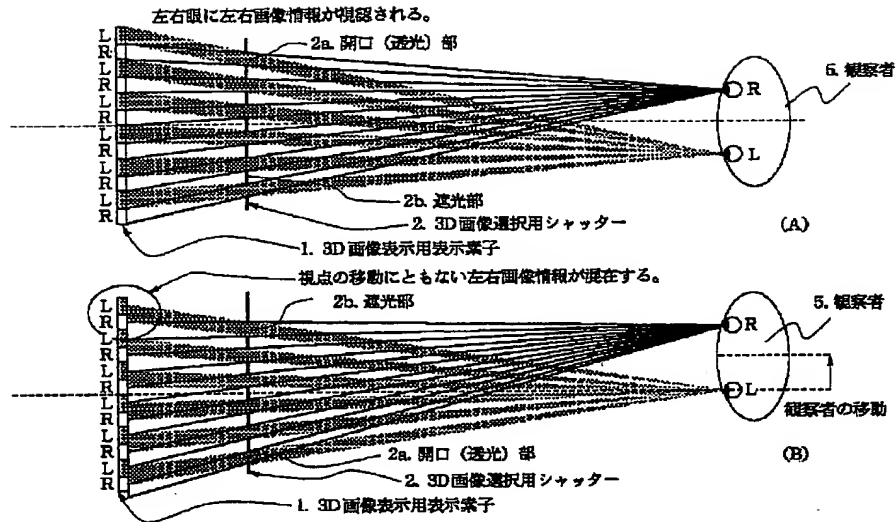
【図3】



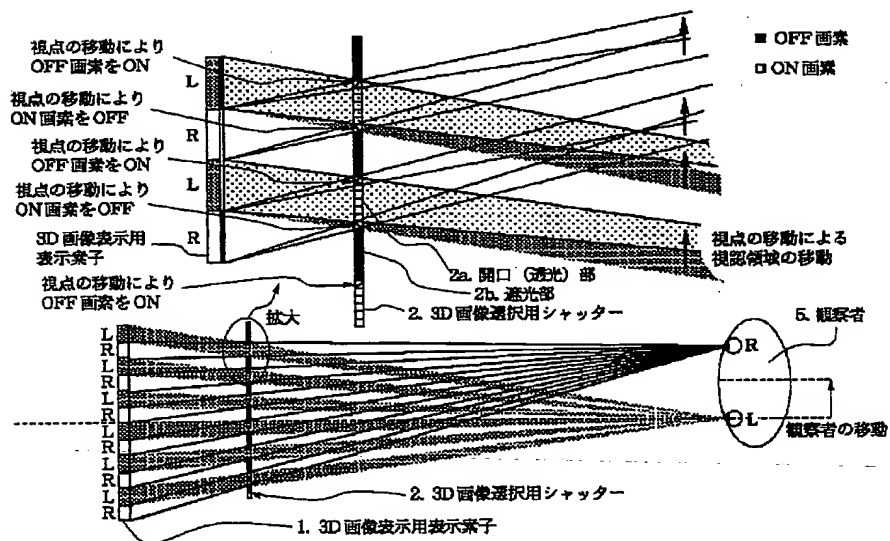
【図2】



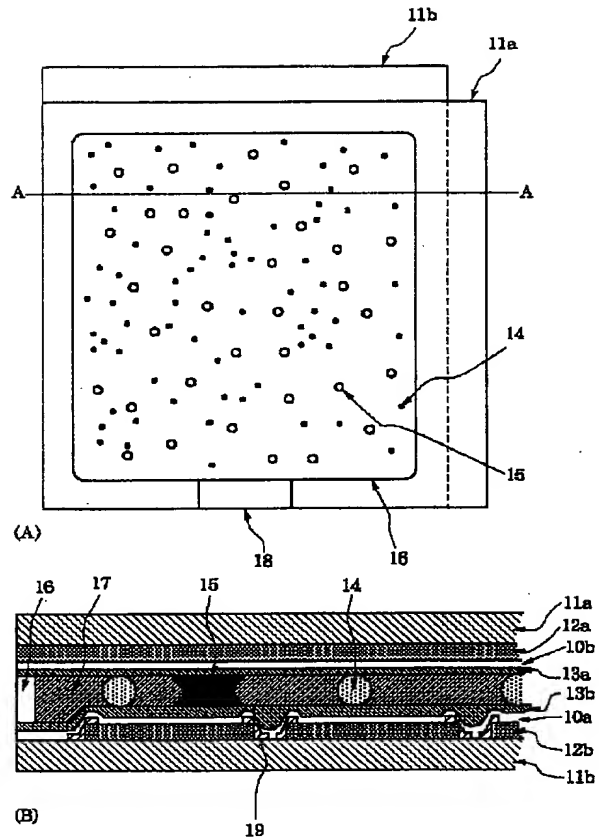
【図4】



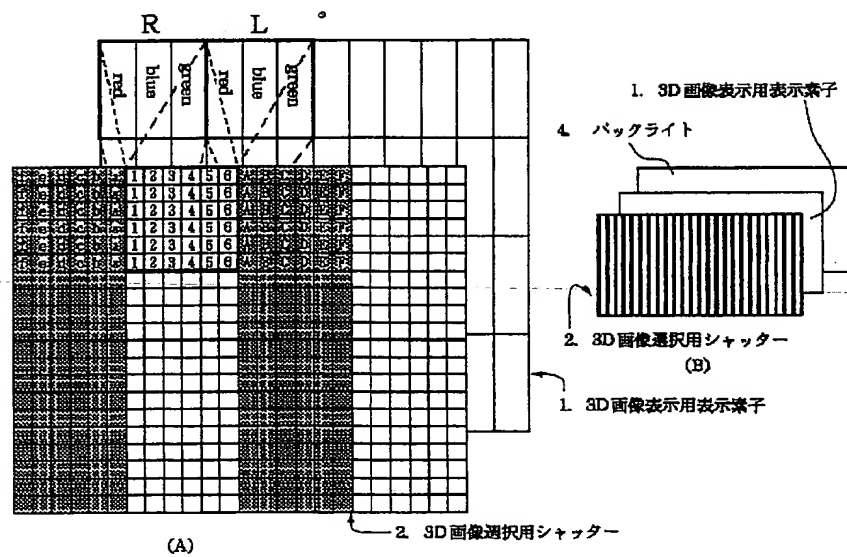
【図5】



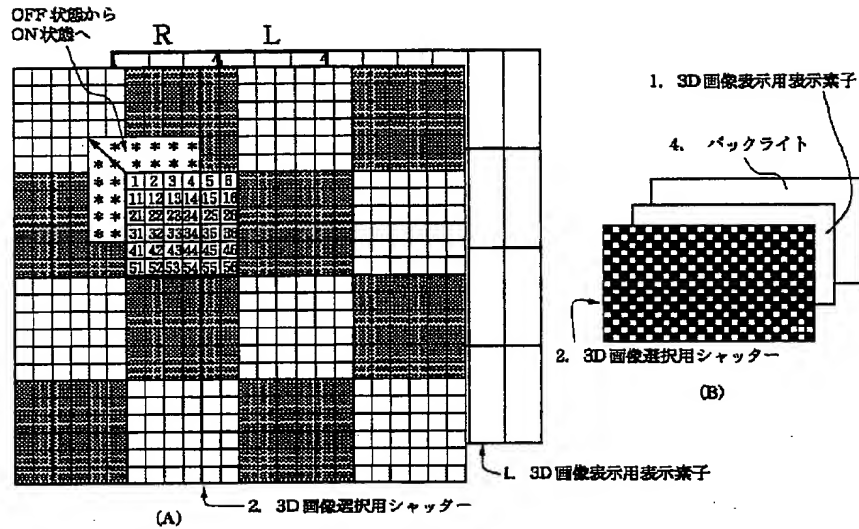
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 吉野 佳成

東京都大田区下丸子3 丁目30番2 号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 尾崎 達巳

東京都大田区下丸子3 丁目30番2 号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 島村 吉則

東京都大田区下丸子3 丁目30番2 号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 新井 英勝

東京都大田区下丸子3 丁目30番2 号キャノ
ン株式会社内